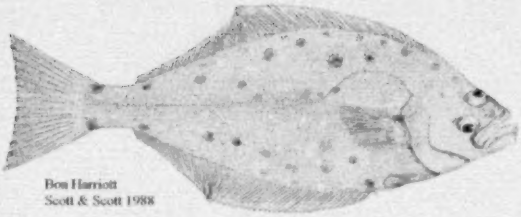
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région des Maritimes | Avis scientifique 2015/012

ÉVALUATION DU FLÉTAN SUR LE PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS ET DANS LE SUD DES GRANDS BANCS EN 2014 (DIVISIONS 3NOPs4VWX5Zc DE L'OPANO)



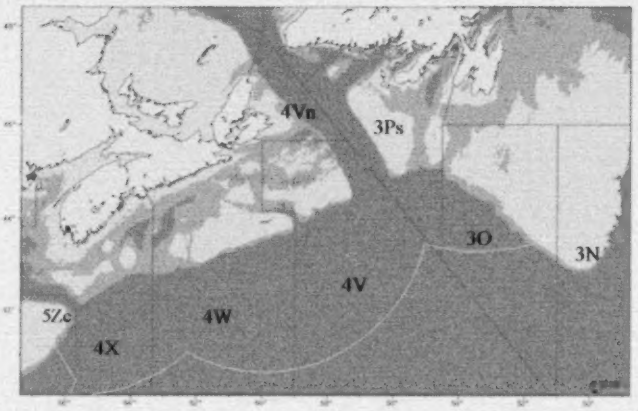


Figure 1. Unité de gestion du flétan dans 3NOPs4VWX5Zc.

Contexte

Le flétan (Hippoglossus hippoglossus) est le plus grand des poissons plats; son aire de répartition s'étend sur une vaste partie de la côte est du Canada. L'unité de gestion (3NOPs4VWX5Zc) a été définie en grande partie d'après les résultats d'opérations de marquage, qui ont révélé que le flétan effectue de vastes migrations dans tout l'Atlantique Nord canadien et que les plus petits poissons se déplacent plus loin que les poissons de plus grande taille. La pêche du flétan n'était pas réglementée avant d'être assujettie à un total autorisé de captures en 1988, puis à une taille réglementaire minimale de capture (≥ 81 cm) en 1994. Bien que le relevé par navire scientifique de Pêches et Océans Canada (MPO) offre un indice utile de l'abondance pour le recrutement à venir, il ne fournit pas d'indice de la biomasse exploitable (longueur totale de ≥ 81 cm), puisque des poissons de plus grande taille sont peu souvent capturés. Depuis 1998, l'industrie et le MPO effectuent ensemble un relevé à la palangre sur le flétan du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (3NOPs4VWX5Zc) pour obtenir de meilleures estimations de la biomasse des adultes. Ce relevé comporte aussi une phase d'indice commercial. Le relevé à la palangre sur le flétan fournit un indice de la biomasse exploitable du flétan sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs, tandis que l'indice commercial fournit des données sur la structure de tailles de la population. Une étude de marquage a été amorcée en 2006. Dans le cadre de cette étude, des recrues et des poissons de taille commerciale ont été marqués, puis remis à l'eau. Les données sur le rétablissement servent à estimer le taux d'exploitation.

La dernière évaluation du flétan a eu lieu en novembre 2010 (MPO 2011). L'évaluation de 2014 utilise de nouvelles procédures et un nouveau modèle d'évaluation, qui ont été adoptés du 3 au 6 novembre 2014, afin d'informer la Gestion des pêches et de l'aquaculture de l'état des ressources de flétan. De plus, elle fournit un avis sur les niveaux de prises selon les taux de prise normalisés du relevé sur le flétan mené par l'industrie et le MPO ainsi que les nombres moyens stratifiés par trait du relevé de l'écosystème par navire scientifique.

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 8 et 9 décembre 2014 sur le Cadre d'évaluation du flétan de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (divisions 3NOPs4VWX5Zc) - Partie 2 : évaluation. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

SOMMAIRE

- Les taux de prise dans le relevé estival par navire scientifique de Pêches et Océans Canada (MPO) dans 4VWX fournissent un indice de l'abondance des petits flétans (de 30 à 70 cm) qui n'ont pas encore été recrutés à la pêche. Les taux de prises ont augmenté entre 2000 et 2011. Les taux de prise entre 2012 et 2014 se situent toujours bien au-delà de la moyenne à long terme (de 1970 à 2013), ce qui indique une période de recrutement élevé.
- Le taux de prise dérivé du relevé à la palangre sur le flétan mené par l'industrie et le MPO fournit un indice de la biomasse exploitable dans l'ensemble de l'unité de gestion. Le taux de prise a augmenté depuis 2004; les quatre taux de prises les plus élevés de la série chronologique ont été observés entre 2011 et 2014.
- Un nouveau modèle statistique des prises selon la longueur a été utilisé pour évaluer l'état du stock de flétan de même que les effets de la pêche sur les tendances de la biomasse et de la population. Selon ce modèle, les estimations de la biomasse du stock reproducteur entre 1970 et 2013 indiquent que le stock de flétan a augmenté depuis son épuisement au début des années 1990. La biomasse du stock reproducteur en 2013 est estimée à 6 668 tm (erreur-type = 234), c'est-à-dire le taux le plus élevé de la série chronologique.
- D'après le modèle statistique des prises selon la longueur, les estimations du taux d'exploitation des flétans de taille réglementaire (plus de 81 cm depuis 1994) laissent supposer qu'il y a eu de courtes périodes d'exploitation intense dans les années 1970 et au début des années 1990; les taux d'exploitation actuels sont les plus faibles jamais enregistrés et se situent en dessous du taux de mortalité naturelle (M = 0,14) estimé à partir d'un modèle pluriannuel de marquage-recapture.
- Les taux de mortalité par pêche estimés à partir du modèle pluriannuel de marquage-recapture ont aussi diminué entre 2007 et 2013, et ils sont inférieurs aux taux de mortalité naturelle depuis 2008.
- La relation stock-recrutement pour le flétan ne pouvait pas être correctement décrite par les modèles les plus couramment utilisés; par conséquent, des points de référence provisoires ont été choisis. Le point de référence limite a été défini comme la biomasse du stock reproducteur minimale de la série chronologique (de 1982 à 2013) qui a produit 50 % du recrutement maximal, tandis que le point de référence supérieur a été défini comme la plus haute biomasse du stock reproducteur de la série chronologique. Au moyen du modèle statistique des prises selon la longueur, les estimations sont de 2 600 tm pour le point de référence limite et de 6 668 tm pour le point de référence supérieur.
- En général, un total autorisé des captures (TAC) fixe augmentait la probabilité de passer sous les points de référence d'ici 2045 avec le même niveau de prises. Les simulations du modèle de prévision (HAL) indiquent que les stratégies de pêche F0,1, F0,125, F0,14, F0,15 et F0,2 ont une probabilité de 0,99, 0,67, 0,37, 0,25 et 0,00 d'être au-dessus du point de référence supérieur, et une probabilité de 0,00, 0,00, 0,01, 0,04 et 0,72 de passer sous le point de référence limite d'ici 2045. Des stratégies de mortalité par pêche (F) plus élevées (F0,14, F0,15 et F0,2) entraînent des prises plus élevées à court terme (de 2014 à 2024) avant de diminuer à moyen (de 2025 à 2035) et long (de 2035 à 2045) termes. Avec la stratégie F0,1, l'augmentation à court terme des prises est plus faible, mais les prises prévues sont plus élevées à moyen et long termes.
- La simulation du modèle HAL pour les remises à l'eau de flétans vivants de plus de 125 livres (167 cm), si l'on suppose que la fécondité est proportionnelle à la biomasse, n'a pas permis d'améliorer le rendement du stock avec une mortalité par pêche constante ou un total autorisé des captures constant et, dans certains cas, a entraîné une probabilité accrue de passer sous le point de référence supérieur. De plus, rien n'indique qu'une augmentation de la taille

réglementaire minimale à 85 cm aurait des effets sur le rendement du stock, mesuré par la probabilité qu'il passe sous les points de référence ou des prises prévues.

- La présence d'observateurs varie sur le plan géographique et saisonnier, et elle ne correspond pas bien à la répartition spatiale et temporelle de la pêche. Les estimations par trimestre et zone de l'OPANO varient de 0 % à plus de 100 % des débarquements (en poids) observés. La couverture variable des observateurs contribue à l'incertitude concernant la composition des longueurs dans la pêche (un intrant important dans le modèle d'évaluation) ainsi que la quantité et la composition des espèces dans les prises accessoires, qui sont estimées à partir des ensembles observés.
- Entre 2009 et 2013, 74 espèces de poissons, d'invertébrés et d'oiseaux ont été observées dans les prises de la pêche à la palangre ciblant le flétan. Les principales prises sont le flétan, suivi de la merluche blanche, de la morue franche, du brosme, de la grande raie, de la raie voile, de la raie épineuse, de toutes les espèces de loup de mer, et de toutes les espèces de chien de mer. Certaines de ces espèces ont une valeur commerciale dans certaines zones de l'OPANO, mais pas dans d'autres. De plus, certaines sont des espèces dont la conservation est préoccupante dans certaines zones, mais pas dans d'autres.

INTRODUCTION

Biologie

Le flétan (*Hippoglossus hippoglossus*) est le plus grand des poissons plats; son aire de répartition s'étend sur une vaste partie de la côte est du Canada. Il s'agit d'un poisson démersal qui vit dans le fond marin ou près de celui-ci. On trouve le plus grand nombre de flétans dans les bras de mer qui longent les bancs et le bord du plateau continental, à des profondeurs allant de 200 à 500 m. Par ailleurs, les individus de plus grande taille se déplacent dans des eaux plus profondes en hiver. Dans le nord-ouest de l'Atlantique, l'aire de répartition du flétan s'étend des côtes de la Virginie, au sud, jusqu'aux eaux du large du Groenland, au nord. L'unité de gestion (3NOPs4VWX5Zc, figure 1) a été définie en grande partie d'après les résultats d'opérations de marquage, qui ont révélé que le flétan effectue de vastes migrations dans tout l'Atlantique Nord canadien.

Le flétan croît rapidement (environ 10 cm par année) jusqu'à l'atteinte de son âge de maturité; dans cette région, la taille estimative d'un flétan mature est de 77 cm pour les mâles (de 5 ou 6 ans) et de 119 cm pour les femelles (de 9 ou 10 ans). Les femelles grandissent plus rapidement que les mâles et elles atteignent une taille maximale beaucoup plus grande.

Depuis 1970, Pêches et Océans Canada (MPO) recueille des renseignements sur le flétan grâce à des relevés au chalut effectués par navire scientifique. La plupart des poissons capturés dans le cadre d'un relevé estival par navire scientifique dans 4VWX sont des flétans de petite taille (30 à 70 cm). Puisque l'indice d'abondance du relevé par navire scientifique s'applique aux flétans d'une longueur inférieure à la taille commerciale, le MPO et l'industrie ont décidé, en 1998, de commencer ensemble l'exécution d'un relevé à la palangre sur le flétan dans le plateau néo-écossais et le sud des Grands Bancs (3NOPs4VWX5Zc). Le relevé à la palangre sur le flétan fournit un indice de l'abondance exploitable (longueur totale de ≥ 81 cm) qui est utilisé dans le modèle d'évaluation. Le calcul de l'indice de la pêche commerciale et l'exécution du relevé à la palangre sur le flétan ont lieu simultanément; les participants pêchent alors selon des protocoles semblables et à des endroits de leur choix. Les données de cet indice sont utilisées dans la présente évaluation pour décrire la composition selon la longueur dans la pêche à la palangre.

Description de la pêche

La pêche au flétan n'était pas réglementée avant 1988. D'emblée, un total autorisé des captures (TAC) de 3 200 tm a été établi en 1988 pour ensuite être réduit à un total moindre de 850 tm en 1995 par suite d'un déclin des débarquements sur huit ans. Depuis 1999, le total autorisé des captures a augmenté maintes fois pour finalement être établi à 2 563 tm en 2014. À l'échelle de cette région, les débarquements moyens de 1960 à 2013 étaient d'environ 1 800 tm chaque année (tableau 1; figure 2). Les statistiques de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) servent à décrire les retraits combinés et les retraits canadiens à l'étranger, car les débarquements ont lieu dans deux régions du MPO (Maritimes et Terre-Neuve-et-Labrador) et à l'extérieur de la zone économique exclusive du Canada. Notamment, de 2011 à 2013, seuls les débarquements commerciaux des régions des Maritimes et de Terre-Neuve-et-Labrador sont signalés. Depuis 1994, les plans de gestion et les conditions de permis obligent la remise à l'eau des flétans de moins de 81 cm.

Tableau 1. Total des débarquements de flétan (tonnes métriques) déclarés au Canada et à l'étranger qui proviennent des divisions 3NOPs4VWX5Zc[1] de l'OPANO. Les débarquements annuels moyens sur dix ans sont présentés pour la période de 1960 à 2009.

	Année(s)	Débarquements			Débarquements[2]	TAC[3]
		3NOPs	4VWX	5Zc	3NOPs4VWX5Zc	3NOPs4VWX5Zc
Moyenne sur dix ans	1960-1969	996	1 464	0	2 460	-
Moyenne sur dix ans	1970-1979	487	851	0	1 338	-
Moyenne sur dix ans	1980-1989	955	1 561	50	2 566	-
Moyenne sur dix ans	1990-1999	503	790	30	1 286	1 855
Moyenne sur dix ans	2000-2009	607	863	15	1 484	1 318
Moyenne annuelle	2010	556	1 279	11	1 846	1 850
Moyenne annuelle	2011	475	1 322	19	1 816	1 850
Moyenne annuelle	2012	639	1 464	28	2 131	2 128
Moyenne annuelle	2013	535	1726	33	2 294	2 447
Moyenne annuelle	2014	[4]ND	ND	ND	ND	2 563

[1] Débarquements de 1960 à 2010 selon le tableau 21A de l'OPANO en date du 2 septembre 2014; débarquements de 2011 à 2013 selon les données commerciales des régions des Maritimes et de Terre-Neuve-et-Labrador du MPO.
[2]Tableau 21A de l'OPANO signalé par année civile.
[3]Total autorisé des captures établi pour la saison de pêche de mars à avril pour la pêche commerciale au Canada. La pêche du flétan n'était pas réglementée avant 1988.
[4]ND = non disponible

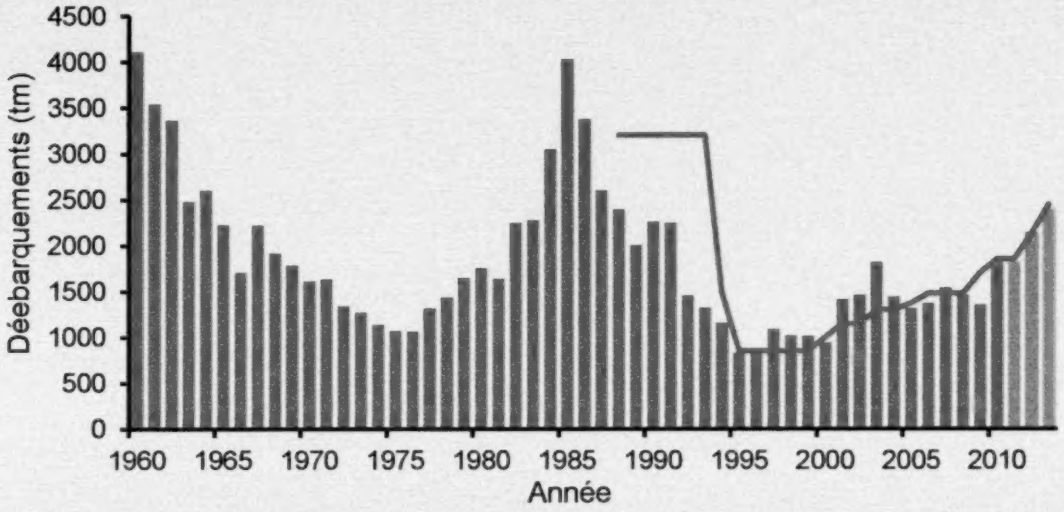


Figure 2. Débarquements de flétan dans les divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO et total autorisé des captures (TAC) en rouge. Une correction a été appliquée pour tenir compte de l'inclusion des données sur les débarquements de flétan du Groenland au milieu des années 1960. Les barres bleues représentent les débarquements canadiens seulement.

CADRE D'ÉVALUATION

La dernière évaluation du flétan a eu lieu en novembre 2010 (MPO 2011). Selon les projections du modèle (MPO 2012), la biomasse du stock reproducteur devait augmenter, et il a été conclu que la population était dans une période productive en raison du recrutement élevé.

Une nouvelle procédure d'évaluation a été adoptée pendant la réunion sur le cadre d'évaluation du flétan qui a été tenue du 3 au 6 novembre 2014. Cette procédure utilise un nouveau modèle statistique des prises selon la longueur pour évaluer l'état du stock ainsi que les effets de la pêche sur les tendances de la biomasse et de la population. Ce modèle a une structure semblable à celle du modèle d'évaluation précédent, et il produit des tendances sur la biomasse similaires à ce dernier. Un modèle d'exploitation (HAL) est utilisé pour évaluer le rendement des autres stratégies de gestion selon des critères définis, y compris la maximisation des prises, le maintien d'un total autorisé des captures stable, ainsi que l'évaluation de la biomasse du stock reproducteur par rapport au point de référence limite et au point de référence supérieur sur deux générations. L'état du stock et les avis scientifiques durant les années intermédiaires seront évalués en fonction de la plus récente moyenne sur trois ans de l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé sur le flétan. Si, durant la période intermédiaire, trois années du relevé par navire scientifique se situent au-dessous de la moyenne à long terme, un cadre d'évaluation pourrait être déclenché.

Étant donné que la relation stock-recrutement ne peut pas être correctement décrite au moyen des modèles Schaeffer, Ricker et Beverton-Holt habituels, des points de référence limite provisoires ont été choisis. Le point de référence limite a été défini comme la biomasse du stock reproducteur minimale de la série chronologique (de 1982 à 2013) qui a produit 50 % du recrutement maximal, tandis que le point de référence supérieur a été défini comme la plus haute biomasse du stock reproducteur de la série chronologique. Au moyen du modèle statistique des prises selon la longueur, les estimations sont de 2 600 tm pour le point de référence limite et de 6 668 tm pour le point de référence supérieur.

Relevé sur le flétan

Le relevé à la palangre sur le flétan mené par l'industrie et le MPO fournit un indice important de l'abondance des flétans de 50 à 230 cm. Le relevé est effectué par des pêcheurs commerciaux accompagnés d'observateurs à bord entre mai et août. Les taux de prise dans le relevé sur le flétan ont été normalisés à l'aide d'un modèle linéaire généralisé, y compris les effets par station et année. Le taux de prise a augmenté depuis 2004; les quatre taux de prises les plus élevés de la série chronologique ont été observés entre 2011 et 2014 (tableau 2; figure 3).Selon l'analyse des taux de prise dans le relevé sur le flétan, la biomasse du flétan dans 3NOPs4VWX a augmenté; les plus récents taux de prise normalisés (2014) du modèle linéaire généralisé comptent parmi les plus élevés de la série chronologique de 16 ans.

Tableau 2. Taux de prise normalisés (prise, kg/1 000 crochets/10 h) et erreur-type par année tirés des prévisions du modèle linéaire généralisé du relevé sur le flétan.

Année	Prises prévues	Erreur-type
1998	36,9	12,7
1999	29,6	10,1
2000	59,1	19,9
2001	35,1	11,9
2002	31,1	10,5
2003	31,5	10,7
2004	40,5	13,7
2005	41,5	14,2
2006	47,7	16,3
2007	48,5	16,3
2008	59,4	19,9
2009	79,1	26,6
2010	76,5	25,7
2011	110,7	37,2
2012	100,4	33,7
2013	112,1	37,6
2014	106,7	35,8
Moyenne de 1998 à 2013	58,7	

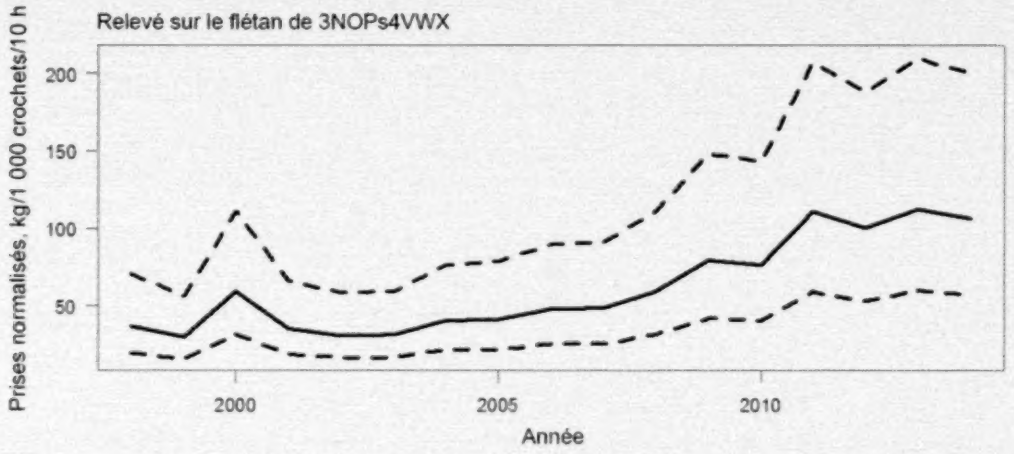


Figure 3. Tracé des taux de prise normalisés (kg/1 000 crochets/10 h) des stations fixes de relevé sur le flétan. La ligne pleine représente les prises prévues des stations ayant fait l'objet d'une pêche pendant au moins cinq années depuis le début du taux de relevé; les lignes discontinues représentent l'intervalle de confiance à 95 % des prises prévues.

Relevé par navire scientifique dans 4VWX

Depuis 1970, un relevé par navire scientifique sur les poissons de fond de Scotia-Fundy est effectué chaque année au mois de juillet. La taille médiane des flétans capturés dans le relevé au chalut se situait entre 40 et 50 cm. Les prises de flétan dans le relevé par navire scientifique dans 4VWX ont augmenté entre 2000 et 2011 (figure 4). Depuis 2011, les taux de prise ont diminué; toutefois, les taux de prise de 2012 à 2014 demeurent parmi les cinq taux les plus élevés de la série chronologique, et ils se situent bien au-dessus de la moyenne à long terme.

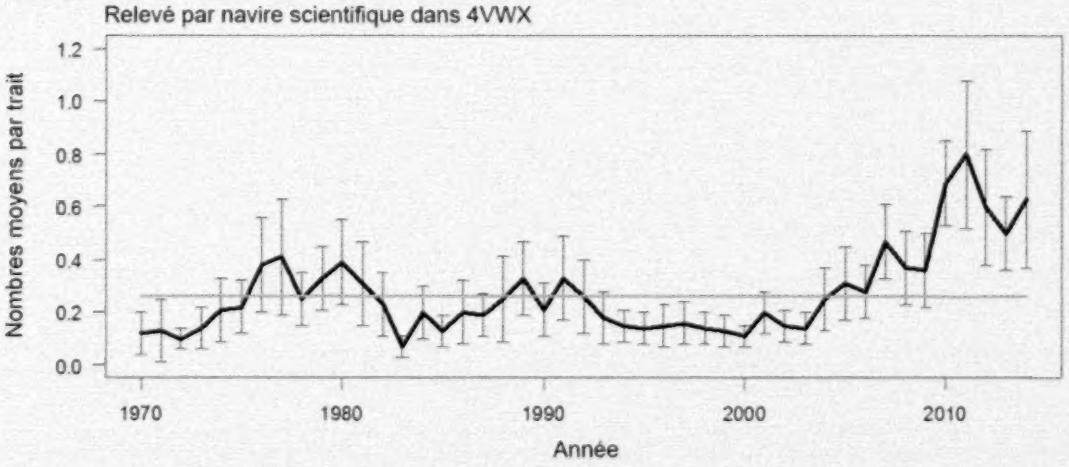


Figure 4. Tracé du nombre moyen de flétans par trait normalisé pour les ensembles de relevés par navire scientifique sur les poissons de fond de Scotia-Fundy dans 4VWX, de 1970 à 2014. La ligne horizontale grise représente la moyenne à long terme (1970 à 2013) [moyenne = 0,27 par trait]. Les barres verticales indiquent des intervalles de confiance de 95 %.

Modèle pluriannuel de marquage-recapture

En 2006, le MPO et l'Atlantic Halibut Council ont lancé un programme de marquage visant les flétans de toutes tailles pour estimer l'effectif de la population, établir le taux d'exploitation de l'espèce et évaluer la répartition du flétan dans l'unité de gestion du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs. Parmi les 3 186 flétans marqués au moyen de deux étiquettes en T en 2006, 2007, 2008, 2010 et 2012, 670 flétans ont été recapturés avec suffisamment de renseignements pouvant être utilisés dans le modèle pluriannuel de marquage-recapture, en date du 8 août 2014. Le modèle estime la mortalité annuelle par pêche (F), la mortalité naturelle constante (M) et la perte d'étiquettes. En supposant une déclaration d'étiquettes de 80 % et un taux de survie de 100 % à la suite du marquage, la valeur de M est estimée à 0,14, tandis que la valeur de F de 2007 à 2013 est estimée à 0,13, 0,19, 0,13, 0,11, 0,07, 0,12 et 0,07, respectivement. Cette estimation de M correspond aux estimations indirectes de cette valeur pour le flétan de l'Atlantique et le flétan du Pacifique, et elle est utilisée dans le nouveau modèle d'évaluation du stock de flétan de l'Atlantique (modèle statistique des prises selon la longueur).

Modèle statistique des prises selon la longueur

Un modèle statistique des prises selon la longueur qui estime la biomasse, la mortalité par pêche, le recrutement et les points de référence biologiques historiques a été utilisé lors de l'évaluation. Le modèle statistique des prises selon la longueur combine un modèle de la dynamique des populations structuré selon l'âge et les fonctions de probabilité en fonction des données sur les prises selon la longueur. Ce modèle est ajusté selon :

1) un indice de l'abondance relative du relevé au chalut par navire scientifique dans 4VWX (NS_4VWX; 1970-2013);
2) la biomasse des prises par unité d'effort dans le relevé sur le flétan aux stations fixes (RF; 1998-2013); et
3) les données sur la proportion selon la longueur des mâles, des femelles et combinée (1988-2013) dans les relevés des pêches commerciales à la palangre, NS_4VWX (1970-2013) et RF (1998-2013).

Les estimations du modèle pour la biomasse du stock reproducteur de 1970 à 2013 indiquent que le stock de flétan connaît une croissance après son épuisement au début des années 1990 (figure 5). La biomasse du stock reproducteur estimée en 2013, soit 6 668 tm (erreur-type = 234 tm), est la plus élevée de la série chronologique. Les estimations de l'abondance des flétans d'un an indiquent trois périodes de recrutement élevé, à savoir une au début des années 1970, une au milieu des années 1980, et, plus récemment, une de 2005 à 2010 (figure 6). Le taux de recrutement était inférieur à la moyenne à long terme au cours des années 1990. Les estimations du taux d'exploitation des flétans de taille réglementaire (plus de 81 cm depuis 1994) du modèle statistique des prises selon la longueur (figure 7) laissent supposer des niveaux similaires à ceux estimés pour la fin des années 1970 et le début des années 1980. Il y a eu une courte période d'exploitation très intense entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 1990, après le sommet des prises et le déclin du stock. Les tendances temporelles de la mortalité par pêche instantanée estimées d'après les études de marquage sont semblables aux taux d'exploitation des flétans de taille réglementaire estimés à partir du modèle statistique des prises selon la longueur; toutefois, les estimations du modèle sont plus élevées (figure 7).

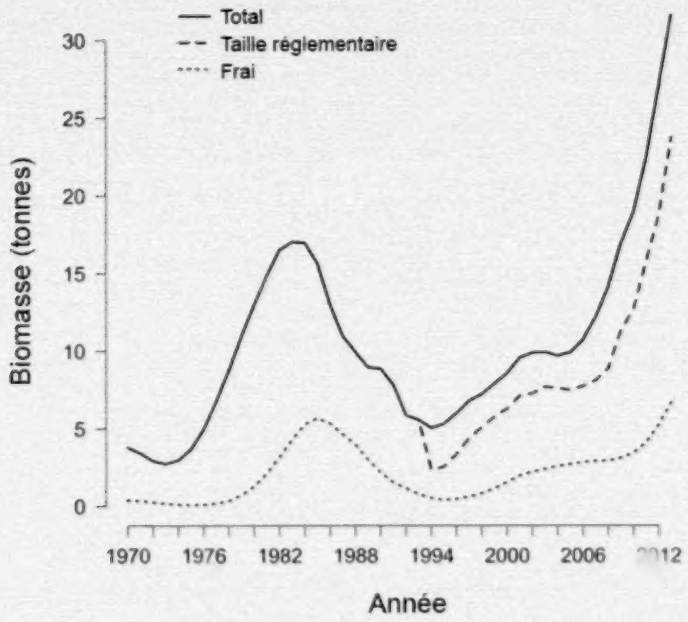


Figure 5. Total estimé (ligne pleine), flétans de taille réglementaire (plus de 81 cm depuis 1994; ligne discontinue), et biomasse du stock reproducteur (ligne pointillée).

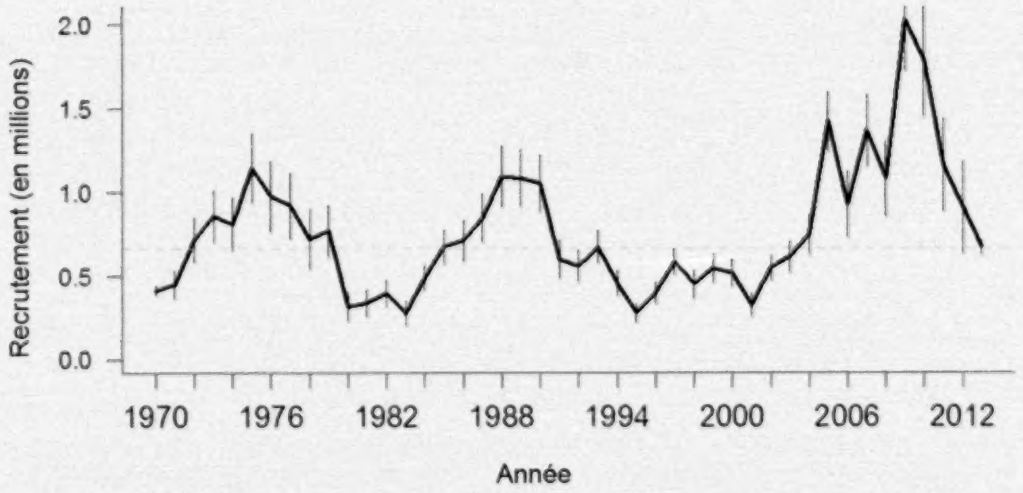


Figure 6. Recrutement estimé des flétans d'un an (ligne pleine) et moyenne à long terme estimée (ligne horizontale discontinue grise). Les barres verticales représentent les écarts-types +/- 2 des estimations du recrutement des flétans d'un an. Depuis 2011, la tendance à la baisse est en partie attribuable à la mauvaise définition des récentes classes d'âge, comme l'indique la plus grande incertitude dans les estimations. Le faible écart-type dans le recrutement de 2013 est causé par une modélisation qui fixe cette valeur à la moyenne à long terme.

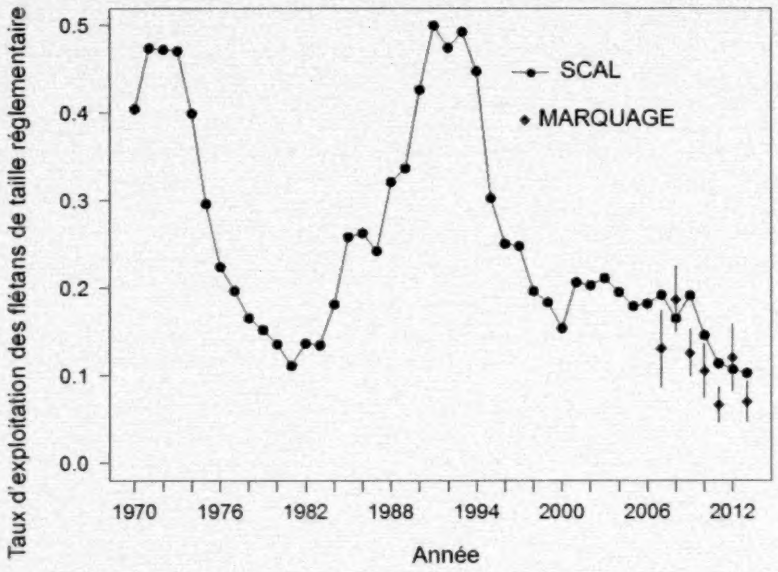


Figure 7. Taux d'exploitation estimé des flétans de taille réglementaire (plus de 81 cm depuis 1994) selon le modèle de cadre d'évaluation, soit le modèle statistique des prises selon la longueur (SCAL) [points noirs], et un modèle pluriannuel de marquage-recapture (diamants bleus). Les barres verticales représentent les écarts-types +/- 2 des estimations des flétans marqués.

Modèle d'exploitation multi-flottes structuré selon l'âge et la longueur (HAL)

Un modèle d'exploitation multi-flottes structuré selon le sexe et l'âge (HAL) a été utilisé pour évaluer un ensemble de stratégies de pêche avec un total autorisé des captures constant et une mortalité par pêche constante; elles ont été définies à la réunion sur le cadre du 3 au 6 novembre 2014. Le modèle HAL a été paramétré en fonction du modèle de cadre d'évaluation du stock (modèle statistique des prises selon la longueur), de quatre pêches (pêche à la palangre dans la division 3 de l'OPANO [PA.3]; pêche à la palangre dans la division 4 de l'OPANO [PA.4]; pêche au chalut à panneaux dans la division 3 de l'OPANO [CP.3]; et pêche au chalut à panneaux dans la division 4 de l'OPANO [CP.4]), des programmes d'échantillonnage biologique ainsi que d'une règle de contrôle des prises provisoire fondée sur le taux de prise du relevé sur le flétan estimé d'après le modèle linéaire généralisé. Plus précisément, la règle de contrôle des prises selon une mortalité par pêche (F) constante simulée dans le modèle HAL est définie par les cinq étapes suivantes :

Étape 1 : Choisir un taux de mortalité par pêche cible, soit F (p. ex. F = 0,15)

Étape 2 : Calculer la moyenne sur trois ans de l'indice du relevé sur le flétan, soit RF(t)

Étape 3 : Calculer la biomasse estimée dans le relevé selon la formule suivante :

$B(t)=RF(t)/0{,}00479$, où 0,00479 est l'estimation de la capturabilité dans RF d'après le modèle statistique des prises selon la longueur

Étape 4 : Calculer le total autorisé des captures pour l'année t, soit TAC*(t)

$TAC^*(t)=(1-\exp(-F)) \times B(t)$

Étape 5 : Appliquer la limite de changement de 15 % pour TAC*(t) afin de produire TAC(t)

Le TAC(t) pour chaque année a ensuite été réparti entre les pêches selon les proportions suivantes : PA.3 = 0,2185, CP.3 = 0,01263, PA.4 = 0,72715, CP.4 = 0,0408, soit les proportions des prises débarquées observées en 2013.

Les simulations du modèle HAL ont été utilisées pour quantifier les avantages et risques relatifs liés à l'application de totaux autorisés des captures (TAC) constants (2 400, 2 600, 2 800 tm) et d'une mortalité par pêche (F) constante (0,1, 0,125, 0,14, 0,15 et 0,2) aux changements annuels dans le TAC limité à 15 % ou moins. Chacune de ces stratégies de pêche a également été mise à l'essai avec et sans une augmentation de la taille réglementaire minimale de 81 à 85 cm et la remise à l'eau volontaire des flétans de plus de 125 livres (167 cm; en supposant que la survie après la remise à l'eau est de 100 %). Les taux de mortalité naturelle (M = 0,15) et de mortalité après la remise à l'eau dans les pêches à la palangre et au chalut étaient les mêmes que ceux utilisés dans le modèle de cadre d'évaluation (modèle statistique des prises selon la longueur)

Dans les simulations du modèle HAL, la remise à l'eau des flétans de plus de 125 livres (167 cm) n'a pas amélioré le rendement du stock et, dans certains cas, elle a augmenté la probabilité de passer sous le point de référence supérieur dans les stratégies avec une mortalité par pêche (F) constante et un TAC constant. Il est à noter que la fécondité présumée dans le modèle HAL était proportionnelle à la biomasse. Les simulations indiquaient aussi de faibles avantages possibles liés à la conservation et aux prises si la taille réglementaire minimale passait à 85 cm, principalement parce que la récolte de poissons tout juste au-dessus de la limite de taille de 85 cm serait plus intense.

En général, par rapport aux stratégies basées sur la mortalité par pêche (F), les stratégies de TAC fixes affichaient une plus grande probabilité de passer en dessous des points de référence sur deux générations (2045) pour des niveaux de prises moyennes médianes semblables (tableau 3). Pour les stratégies basées sur la mortalité par pêche (F), les prises médianes à court terme étaient plus élevées, mais les prises médianes à moyen et long termes étaient plus faibles, étant donné que le taux de mortalité par pêche cible est passé de F = 0,10 et F = 0,14 à F = 0,15 et F = 0,20 (figure 8; tableau 3).

Le risque de passer en dessous des points de référence augmente considérablement à mesure que la valeur de F augmente. Les stratégies qui gardent les prises près des niveaux actuels (F = 0,10) permettent de maintenir les niveaux médians de stock reproducteur au-dessus du point de référence supérieur du stock pour l'ensemble de la période de projection de 32 ans. Les stratégies F = 0,14 et 0,15 permettent d'obtenir de 25 à 30 % plus de prises à court terme, tout en maintenant les niveaux médians de stock reproducteur près du point de référence supérieur du stock. La stratégie F = 0,20 permet d'obtenir 50 % plus de prises à court terme que F = 0,10, mais elle maintient les niveaux médians du stock reproducteur près du point de référence limite, avec une forte probabilité de passer en dessous de celle-ci (tableau 3).

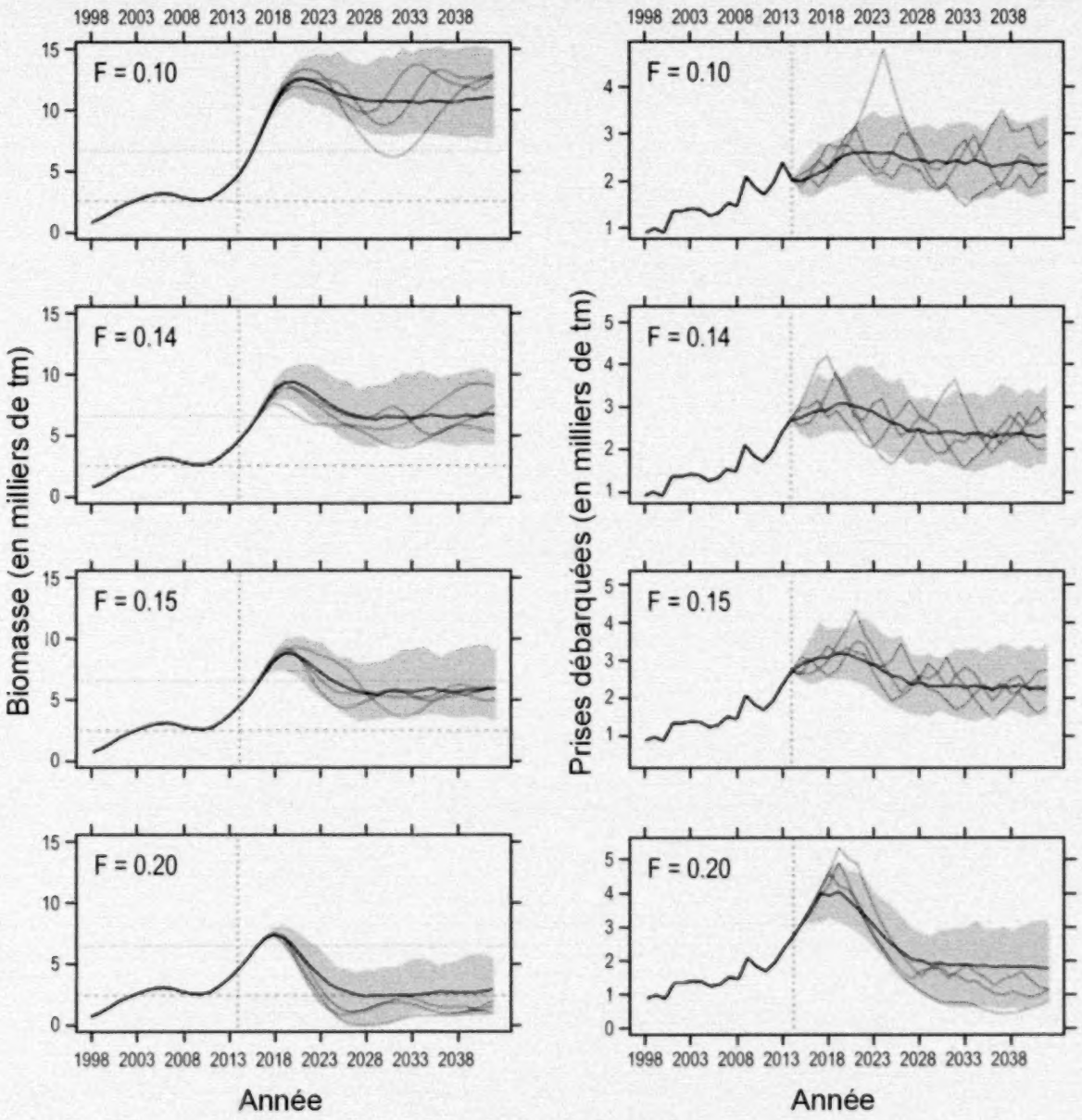


Figure 8. Simulation de la biomasse du stock reproducteur (graphiques du haut) et des prises débarquées (graphiques du bas) pour quatre stratégies de pêche basées sur des taux de mortalité par pêche constants (F = 0,10, 0,14, 0,15 et 0,20) et un changement de TAC de moins de 15 %. Les lignes horizontales dans les graphiques de la biomasse indiquent les points de référence biologiques limites (ligne pointillée du bas) et supérieurs (ligne pointillée du haut), et les polygones gris délimitent le 80 % central des niveaux de biomasse d'après 100 répétitions de la simulation (la limite inférieure de la zone ombragée est le 10e centile inférieur des niveaux de biomasse simulés). La médiane des résultats est indiquée par les lignes noires en gras, et les lignes fines (trois par tracé) proviennent de trois répétitions individuelles de la simulation.

Tableau 3. Tableau des indicateurs de rendement d'après les simulations du modèle HAL pour diverses stratégies de pêche. Les indicateurs de rendement sont la médiane des prises prévues à court, à moyen et à long termes, ainsi que la probabilité que la biomasse du stock reproducteur soit inférieure au point de référence limite (B_lim), la probabilité qu'elle se situe entre le point de référence limite et le point de référence supérieur (B_sup), et la probabilité qu'elle soit supérieure au point de référence supérieur entre 2014 et 2045. La probabilité que la biomasse soit supérieure au point de référence supérieur (B>B_sup) est la probabilité d'une augmentation de la biomasse du stock reproducteur (c.-à-d. la probabilité d'une croissance du stock), car la valeur de B_sup représente la biomasse du stock reproducteur en 2013.

Stratégie de pêche	Médiane des prises prévues (en milliers de tm)			Probabilité en 2045		
	2014-2024	2025-2035	2036-2045	B<B_lim	B>B_lim et B<B_sup	B>B_sup
TAC-2,4	2,40	2,40	2,40	0,02	0,18	0,80
TAC-2,6	2,59	2,60	2,60	0,16	0,25	0,59
TAC-2,8	2,80	2,80	2,80	0,42	0,34	0,25
F0,10[1]	2,34	2,46	2,34	0,00	0,01	0,99
F0,125[1]	2,73	2,51	2,39	0,00	0,33	0,67
F0,14[1]	2,92	2,47	2,36	0,01	0,61	0,37
F0,15[1]	3,04	2,45	2,32	0,04	0,71	0,25
F0,20[1]	3,52	2,10	1,87	0,72	0,28	0,00

[1] Le TAC ne pouvait pas changer de plus de 15 % entre les années adjacentes.

Total autorisé des captures (TAC) de 2015

Le TAC de 2015 pour chacune des stratégies de pêche (tableau 4) a été calculé en utilisant les étapes 2 à 5 de la procédure de simulation du modèle HAL, décrite ci-dessus.

Tableau 4. TAC de 2015 (en tonnes métriques) selon la moyenne de l'indice du relevé sur le flétan de 2012-2014 (100,4; biomasse rajustée en fonction de Q = 20 960) de diverses stratégies de pêche, avec un changement maximal de 15 % par rapport au TAC de 2014 (2 563 tm).

Stratégie de pêche	Total autorisé des captures (TAC) de 2015 (tm)
TAC-2,4	2 400
TAC-2,6	2 600
TAC-2,8	2 800
F0,10	2 179
F0,125	2 463
F0,14	2 738
F0,15	2 920
F0,20	2 947

Prises accessoires

Une nouvelle analyse des prises accessoires, qui utilise la taille des hameçons pour déterminer les pêches ciblées du flétan dans le Système d'information sur les pêches des Maritimes (SIPMAR), indique que presque toutes les prises accessoires dans la pêche à la palangre et les prises accessoires connexes dans les divisions 3NOP4VW provenaient de calées des pêches ciblant le flétan. Dans 4X, environ deux tiers des flétans capturés dans la pêche à la palangre proviennent de la pêche ciblée du flétan; dans les autres zones de l'OPANO, les débarquements de flétan dans la pêche à la palangre sont uniquement associés à la pêche ciblant le flétan.

La pêche à la palangre ciblant le flétan est menée toute l'année dans toutes les divisions de l'OPANO, à l'exception de 4X, où très peu d'activités de pêche ciblant le flétan sont menées durant le premier et le quatrième trimestre. Les prises accessoires dans la pêche à la palangre ciblant le flétan varient selon la saison (par trimestre) et entre les zones de l'OPANO qui composent cette grande unité de gestion.

Dans l'ensemble, environ 18 % (en poids) des débarquements canadiens dans la pêche à la palangre ciblant le flétan ont été observés par le programme des observateurs de la région des Maritimes entre 2009 et 2013. Toutefois, la couverture des observateurs ne correspond pas bien à la répartition spatiale et temporelle de la pêche. Dans certaines zones et certains trimestres, la couverture des observateurs est faible, tandis qu'elle est élevée dans d'autres zones (tableau 5). Dans la division 3N, où les voyages durent souvent une semaine ou plus, la couverture est surestimée dans certains trimestres étant donné que les débarquements d'un trimestre sont observés en mer pendant le trimestre précédent.

Tableau 5. Pourcentage des débarquements (% en poids)[1] observés en mer, par trimestre et zone de l'OPANO. Environ 1 % de tous les débarquements proviennent des divisions 5Y et 5Z de l'OPANO. Dans ce tableau, ils sont regroupés avec la division 4X.

OPANO	Trimestre				Total
	1	2	3	4	
3N	132,3	152,5	42,8	0,0	97,5
3O	14,8	39,6	14,9	0,0	23,3
3P	13,9	16,9	29,4	8,0	16,8
4V	16,2	17,1	5,7	0,0	13,8
4W	9,6	6,4	0,1	0,0	5,5
4X5YZ	20,2	28,0	2,9	0,0	12,6

[1] Les pourcentages supérieurs à 100 % sont causés par des incohérences entre la date des débarquements et les données des observateurs.

Selon les calées des pêches à la palangre ciblant le flétan observées, les pêcheurs conservent 77 % (en poids) de leurs prises, et 93 % (en poids) des prises conservées sont des flétans. Les rejets de flétans sont les plus élevés dans la division 4X, où une part plus importante des flétans capturés sont plus petits que la limite de taille réglementaire de 81 cm.

Entre 2009 et 2013, 74 espèces de poissons, d'invertébrés et d'oiseaux ont été observées dans les prises de la pêche à la palangre ciblant le flétan. Les principales prises sont le flétan, suivi de la merluche blanche, de la morue franche, du brosme, de la grande raie, de la raie voile, de la raie épineuse, de toutes les espèces de loup de mer, et de toutes les espèces de chien de mer (figure 9). Certaines de ces espèces ont une valeur commerciale dans certaines zones de l'OPANO, mais pas dans d'autres. De plus, certaines sont des espèces dont la conservation est préoccupante dans certaines zones, mais pas dans d'autres. L'aiguillat commun et la raie tachetée (population du banc de

Georges, de l'ouest du plateau néo-écossais et de la baie de Fundy), la raie à queue de velours (population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais) et la raie épineuse sont désignées des espèces préoccupantes par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) [en date du 8 décembre 2014]. La raie tachetée (population de l'est du plateau néo-écossais), la merluche blanche (population de l'Atlantique et du nord du golfe du Saint-Laurent) et le loup à tête large sont désignés comme des espèces menacées par le COSEPAC. Le brosme, la merluche blanche (population du sud du golfe du Saint-Laurent), la raie à queue de velours (population de la fosse de l'île Funk) et plusieurs populations de morue franche sont désignées en voie de disparition par le COSEPAC. L'inscription de toutes ces populations en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) est à l'étude, à l'exception du loup à tête large, qui a été inscrit à la liste des espèces menacées en vertu de la LEP en juin 2003.

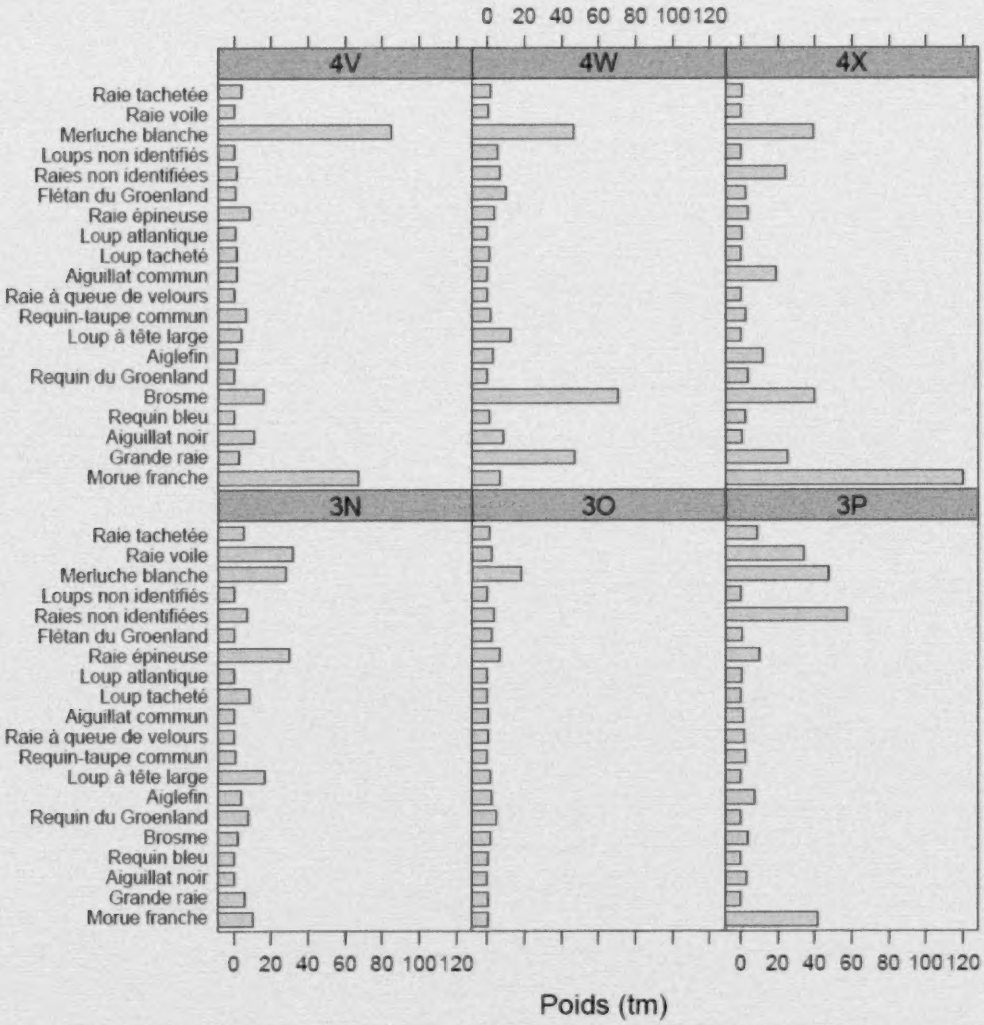


Figure 9. Prises accessoires estimées de la pêche à la palangre ciblant le flétan en 2013, par division de l'OPANO, selon les prises observées en mer (2009-2013).

Sources d'incertitude

Avant 2008, la couverture par les stations dans le relevé sur le flétan était irrégulière, et de nouvelles stations ont été ajoutées en vue d'améliorer la couverture. D'autres sources d'incertitude, notamment les navires, les appâts, la taille des hameçons et les effets de la température sur le relevé sur le flétan et les taux de prise obtenus grâce à l'indice commercial, n'ont toujours pas été analysées en détail et pourraient avoir une incidence sur la précision et le biais dans les estimations des taux de prise. En outre, les incidences du début tardif du relevé sur le flétan de 2007 et 2013 et de la pêche servant à établir l'indice commercial n'ont toujours pas été évaluées.

Le modèle de marquage-recapture suppose que la valeur de la mortalité naturelle (M), le taux de déclaration des étiquettes et le taux de survie initial à la suite du marquage restent constants au fil du temps. De plus, peu de renseignements permettant d'estimer le taux de déclaration sont disponibles.

Les modèles de croissance utilisés dans la présente évaluation sont biaisés en raison de la sélectivité de la taille des engins de pêche (palangre et chalut à panneaux). Par exemple, pour les jeunes flétans, les prises à la palangre comprennent uniquement les poissons qui sont d'une grande taille pour leur âge. Le schéma stratifié de longueur utilisé pour sélectionner les données à inclure dans ces modèles peut aussi donner lieu à des estimations biaisées de la croissance et de sa variabilité. De plus, il n'y a pas de données sur la longueur selon l'âge pour la période après 2007. Cela empêche d'examiner si les récentes augmentations dans l'abondance du flétan ont entraîné des diminutions dépendant de la densité dans le taux de croissance. Ces biais connus et possibles ont une incidence sur l'ajustement du modèle de dynamique des populations selon l'âge aux indices de l'abondance selon la longueur, mais on ignore l'ampleur de cet effet.

La sélectivité de la taille dans la pêche à la palangre pourrait être mal estimée avec une courbe de sélectivité avec plafond. Si des modifications dans les pratiques de pêche réduisent les captures de grands flétans de moindre valeur, la taille de la population pourrait être sous-estimée dans certaines années ou toutes les années.

L'interprétation des tendances est effectuée en supposant que les indices vitaux, notamment la survie, la croissance ou la fécondité (qui peuvent toucher la dynamique de la population), n'ont fait l'objet d'aucun changement. La relation stock-recrutement dans la pêche du flétan est mal comprise. Par conséquent, on ne sait pas si ou comment les indices vitaux et le taux de croissance de la population changeront en fonction de l'augmentation de l'effectif du stock ou des variations des conditions environnementales.

Les conséquences des incertitudes sur la biologie de l'espèce n'ont pas été étudiées, que ce soit en utilisant différentes hypothèses de la mortalité naturelle ou différentes courbes de stock-recrutement dans le modèle opérationnel. De plus, le modèle opérationnel (HAL) est forcément prudent; les projections sont basées sur les expériences antérieures.

CONCLUSIONS ET AVIS

Le stock de flétan a un passé de pêche excessive qui précède la série chronologique utilisée dans le modèle d'évaluation du stock (c.-à-d. avant 1970). D'après le modèle statistique des prises selon la longueur, les estimations des niveaux de la biomasse du stock reproducteur entre 1970 et 2013 indiquent que le stock de flétan a augmenté depuis l'épuisement observé au début des années 1990. La biomasse du stock reproducteur en 2013 est estimée à 6 668 tm (erreur-type = 234 tm), soit la plus élevée de la série chronologique, et la biomasse (biomasse = 23 479 tm; erreur-type = 664 tm) des flétans de taille réglementaire (plus de 81 cm depuis 1994) est bien supérieure à toutes les autres estimations.

D'après le modèle statistique des prises selon la longueur, les estimations du taux d'exploitation des flétans de taille réglementaire laissent supposer qu'il y a eu de courtes périodes d'exploitation intense dans les années 1970 et au début des années 1990; les taux d'exploitation actuels sont les plus faibles jamais enregistrés et se situent en dessous du taux de mortalité naturelle estimé (M = 0,14). Les taux de mortalité par pêche estimés à partir du modèle pluriannuel de marquage-recapture connaissent aussi une diminution et indiquent que la mortalité par pêche a été inférieure à la mortalité naturelle entre 2007 et 2013.

Étant donné que la relation stock-recrutement ne pouvait pas être correctement décrite par les modèles les plus couramment utilisés (p. ex. Beverton-Holt, Ricker), des points de référence provisoires ont été choisis. Le point de référence limite a été défini comme la biomasse du stock reproducteur minimale de la série chronologique (de 1982 à 2013) qui a produit 50 % du recrutement maximal, tandis que le point de référence supérieur a été défini comme la plus haute biomasse du stock reproducteur de la série chronologique. Au moyen du modèle statistique des prises selon la longueur, les estimations sont de 2 600 tm pour le point de référence limite et de 6 668 tm pour le point de référence supérieur.

En général, un total autorisé des captures (TAC) fixe augmentait la probabilité de passer sous les points de référence d'ici 2045 avec le même niveau de prises. Les simulations du modèle de prévision (HAL) indiquent que les stratégies de pêche F0,1, F0,125, F0,14, F0,15 et F0,2 ont une probabilité de 0,99, 0,67, 0,37, 0,25 et 0,00 d'être au-dessus du point de référence supérieur, et une probabilité de 0,00, 0,00, 0,01, 0,04 et 0,72 de passer sous le point de référence limite d'ici 2045. Des stratégies de mortalité par pêche (F) plus élevées (F0,14, F0,15 et F0,2) entraînent des prises plus élevées à court terme (de 2014 à 2024) avant de diminuer à moyen (de 2025 à 2035) et long (de 2035 à 2045) termes. Avec la stratégie F0,1, l'augmentation à court terme des prises est plus faible, mais les prises prévues sont plus élevées à moyen et long termes. La variabilité dans les prises au fil du temps a augmenté avec l'augmentation de la valeur de F. Le risque de passer en dessous des points de référence augmente considérablement à mesure que la valeur de F augmente. Les stratégies avec des taux de prise plus élevés demeureront au-dessus du point de référence supérieur à court terme étant donné que, à court terme, les poissons de la plus récente période de recrutement élevé pourront être pêchés. Toutefois, les stratégies de prises plus élevées réduisent le potentiel de reproduction du stock à long terme, ce qui entraîne les déclins prévus.

Les simulations du modèle HAL pour les remises à l'eau de flétans vivants de plus de 125 livres (167 cm) sur deux générations, si l'on suppose que la fécondité est proportionnelle à la biomasse, n'a pas permis d'améliorer le rendement du stock avec une mortalité par pêche constante ou un total autorisé des captures constant et, dans certains cas, a entraîné une probabilité accrue de passer sous le point de référence limite. De plus, rien n'indique qu'une augmentation de la taille réglementaire minimale à 85 cm aurait des effets sur le rendement du stock, mesuré par la probabilité qu'il passe sous les points de référence ou des prises prévues.

Les indices du stock à jour de 2014, notamment l'indice du relevé par navire scientifique dans 4VWX et les taux de prise normalisés d'après le relevé sur le flétan mené par l'industrie et le MPO dans 3NOPs4VWX5Zc, indiquent que l'abondance des prérecrues et des recrues est toujours élevée. En 2014, l'indice du relevé par navire scientifique dans 4VWX se situe toujours bien au-delà de la moyenne à long terme, ce qui laisse entendre que la pêche continuera de bénéficier du recrutement élevé au cours des prochaines années. Cette période de recrutement élevé offre l'occasion d'accroître le stock, selon la stratégie de pêche choisie.

La présence d'observateurs varie sur le plan géographique et saisonnier, et elle ne correspond pas bien à la répartition spatiale et temporelle de la pêche. Cela contribue à l'incertitude concernant la composition des longueurs dans la pêche (un intrant important dans le modèle d'évaluation) et l'extrapolation des prises accessoires d'après les calées observées.

Entre 2009 et 2013, 74 espèces de poissons, d'invertébrés et d'oiseaux ont été observées dans les prises de la pêche à la palangre ciblant le flétan. Les principales prises sont le flétan, suivi de la merluche blanche, de la morue franche, du brosme, de la grande raie, de la raie voile, de la raie épineuse, de toutes les espèces de loup de mer, et de toutes les espèces de chien de mer. Certaines de ces espèces ont une valeur commerciale dans certaines zones de l'OPANO, mais pas dans d'autres. De plus, certaines sont des espèces dont la conservation est préoccupante dans certaines zones, mais pas dans d'autres.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 8 et 9 décembre 2014 sur le Cadre d'évaluation du flétan de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (divisions 3NOPs4VWX5Zc) - Partie 2 : évaluation. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

MPO. 2011. Évaluation du flétan de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/001.

MPO. 2012. Projections de population du flétan de l'Atlantique du plateau néo-écossais et du sud des grands bancs (divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/027.

MPO. 2014. Mise à jour de l'état du stock de flétan du plateau néo-écossais et du sud des Grands Bancs (divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2014/016.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, 1, promenade Challenger
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Canada

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2015

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2015. Évaluation du flétan sur le plateau néo-écossais et dans le sud des Grands Bancs en 2014 (divisions 3NOPs4VWX5Zc de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/012.

Also available in English:

DFO. 2015. 2014 Assessment of Atlantic Halibut on the Scotian Shelf and Southern Grand Banks (NAFO Divisions 3NOPs4VWX5Zc). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2015/012.